



Rancangan Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast menggunakan Flightware Prostick Plus dan Rasperry PI di Politeknik Penerangan Makassar

Design of Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast based Flightware Prostick Plus and Rapserry PI at Politeknik Penerbangan Makassar

Rusman¹, Sasongko²

rusman@poltekbangmakassar.ac.id, sasongko@gmail.com

Politeknik Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) adalah sebuah teknologi surveillance menggunakan informasi posisi dari satelit yang dipancarkan (broadcast) secara terus-menerus. Salah satu permasalahan dalam perkembangan teknologi surveillance yaitu bagaimana mendeteksi atau memantau pesawat dengan teknologi peralatan yang murah, dimana diketahui peralatan surveillance yang ada di bandara cenderung mahal. Maka rumusan masalah yang penulis kemukakan dari penelitian ini adalah bagaimana cara mendesain alat Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Menggunakan FlightAware ProStick Plus dan Rasperry Pi. Perancangan alat terdiri dari desain alat dan cara kerja alat kemudian termasuk didalamnya komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk pendeteksian pesawat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Receiver ADS-B ini dibuat untuk melakukan pendeteksian pesawat secara real time pada daerah jangkauan Receiver ADS-B dan hasil yang diperoleh dari menjalankan Receiver ADS-B ini berupa tampilan maps yang dapat menunjukan dimana letak dari pesawat terhadap Receiver ADS-B.

Kata Kunci: *Receiver Automatic Dependent Surveillance-Broadcast, FlightAware, Prostick plus, Rasperry Pi*

ABSTRACT

Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) is a surveillance technology using positional information from broadcast satellites continuously. The problem that is also faced at Indonesian airports is the limited surveillance equipment available at each airport, especially ADS-B equipment, where the average branch and unit airports in Indonesia do not yet have ADS-B equipment. So the formulation of the problem that the author raises from this research is how to design a Receiver Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) tool using FlightAware ProStick Plus and Rasperry Pi. Tool design consists of tool design and how the tool works then include hardware and software components used for aircraft detection. The results of this study indicate that the ADS-B Receiver is made to detect aircraft in real-time in the coverage area of the ADS-B Receiver and the results obtained from running the ADS-B Receiver are in the form of display maps that can show where the aircraft is located to the ADS-B Receiver.

Keywords: *Receiver Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (Ads-B), Flightaware Prostick Plus, Rasperry Pi*

1. PENDAHULUAN

Keselamatan transportasi udara merupakan faktor penting dan utama dalam penyelenggaraan pelayanan penerbangan termasuk dalam pelayanan pengamatan penerbangan.

Perkembangan teknologi yang semakin cepat membuat banyak inovasi baru yang tercipta, penggunaan teknologi peralatan pengamatan penerbangan yang awalnya masih konvensional yakni menggunakan *Radio Detection and Ranging* (Radar) kini beralih ke *Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B).

Teknologi *Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B) adalah perkembangan teknologi pengawasan yang memiliki fungsi sama seperti *Radio Detection and Ranging* (Radar), yaitu sebagai sistem pengamatan untuk pengendalian lalu lintas udara. Berbeda dengan radar yang dapat menentukan Range dan Azimuth (posisi pesawat), pada ADS-B posisi ditentukan oleh pesawat yang memanfaatkan Satelit *Global Navigation Satelit System* (GNSS), kemudian dipancarkan melalui transponder pesawat untuk kemudian diterima oleh ADS-B Receiver di darat.

Saat ini, Politeknik Penerbangan (Poltekbang) Makassar telah memiliki ADS-B yang telah dibuat oleh Taruna Poltekbang Makassar Program Studi (Prodi) Teknologi Navigasi Udara (TNU) angkatan VIII, tetapi ADS-B tersebut masih menggunakan *Signal Processing* dan komputer model lama dengan biaya yang lebih mahal. Dengan adanya rancangan

ADS-B ini dapat menjadi perbandingan antara rancangan lama dengan rancangan baru dengan teknologi yang baru.

Seiring perkembangan teknologi, radio penerima yang sebelumnya tersusun dari rangkaian elektronika seperti Radio Frequency (RF) Amplifier, Mixer, Local Oscillator (LO), Intermediate Frequency (IF), Detector, Audio Frequency (AF) Amplifier. Namun rangkaian-rangkaian tersebut digantikan dengan pengimplementasian perangkat lunak yaitu FlightAware ProStick Plus adalah teknologi radio berbasis komputer sebagai Signal Processing, untuk menerima sinyal radio langsung (tidak perlu internet). FlightAware ProStick Plus lebih sederhana dibandingkan dengan radio konvensional biasa, karena pemrosesan sinyalnya dikerjakan oleh komputer, FlightAware ProStick Plus dapat menerima frekuensi dari 500 kilo hertz (kHz) -1,75 Giga Hertz (GHz). Untuk penerapannya penulis mencoba menyajikan sebuah rancangan Ground Station (GS) Receiver ADS-B dengan judul : “Rancangan *Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B) Menggunakan *FlightAware ProStick Plus* dan *Raspberry Pi* di Politeknik Penerbangan Makassar”.

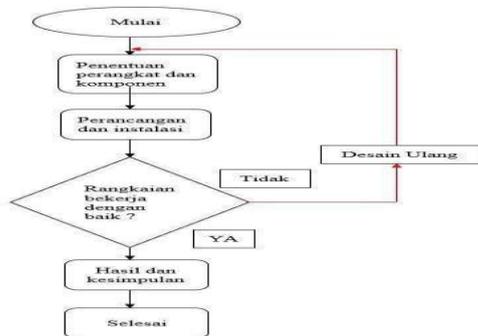
2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Receiver ADS-B yang sekarang berada di Politeknik Penerbangan Makassar menggunakan *FlightAware ProStick Plus* dan personal komputer. Dalam pengoperasiannya kurang praktis karena ukuran monitornya yang besar karena masih menggunakan personal

komputer. Dengan adanya *Raspberry Pi* dapat kita manfaatkan sebagai monitor *Receiver* ADS-B sehingga lebih murah dan praktis dalam pengoperasian.

2.2 Perancangan Alat

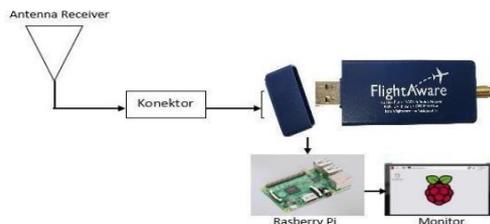


Gambar 3. 1 Blok Diagram yang diharapkan

2.3 Desain Alat

Berdasarkan kondisi pada point 3.1 penulis membuat inovasi baru dengan adanya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan dengan cara membuat *Receiver* ADS-B Menggunakan *FlightAware ProStick Plus* dan *Raspberry Pi* yang nantinya akan digunakan sebagai monitor *Receiver* ADS-B.

Perancangan *Receiver* ADS-B menggunakan *FlightAware ProStick Plus* sebagai *Signal Processing*, untuk menerima sinyal radio yang di pancarkan oleh pesawat dan *Raspberry Pi* yang digunakan sebagai monitor.



Gambar 3. 2 Diagram Desain Penelitian

1.3 Cara Kerja Alat

Cara kerja dari alat *Ground Station*

Receiver ADS-B ini menggunakan *FlightAware ProStick Plus* sebagai *signal processing* dan *Raspberry Pi* sebagai monitor *receiver* ADS-B sebagai *display*.

Antenna yang sudah di desain khusus menerima sinyal 1090 Mhz dari pesawat, selanjutnya di teruskan ke *FlightAware ProStick Plus* yang berfungsi untuk memproses sinyal, sinyal yang telah di proses tersebut diteruskan ke *Raspberry Pi* menggunakan aplikasi *Dump1090* yang akan di tampilkan pada *display* untuk memonitor pergerakan pesawat.

2.4 Komponen Alat

1. Komponen Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan pada pembuatan rancangan ini yaitu:

a. Antena

Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkan ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

b. Konektor

Konektor dalam Teknologi elektronika adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektronika ke rangkaian elektronika lainnya maupun untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. Pada umumnya, konektor terdiri dari konektor *male* dan konektor *female*.

c. Kabel Coaxial

Kabel Coaxial adalah kabel yang terbuat dari kawat tembaga dan dibungkus dielektrik berbentuk seperti busa plastik lalu dilapisi aluminium foil seperti kertas tembaga kemudian dilapisi lagi oleh serabut tembaga setelah itu dibungkus oleh pembungkus kabel yang berfungsi sebagai kulit kabel.

d. Flight Aware Prostick Plus

FlightAware ProStick Plus adalah RTL-SDR yang dimodifikasi yang dirancang khusus untuk penerimaan ADS-B. Fitur penentu utamanya adalah ia memiliki *Low Noise Amplifier* (LNA) dengan noise rendah, dan filter 1090 MHz.

2. Komponen Perangkat Lunak

a. Operating System (OS) Raspberry Pi

Raspberry Pi OS adalah sistem operasi berbasis Debian untuk *Raspberry Pi*. Sejak 2015, telah secara resmi disediakan oleh *Raspberry Pi Foundation* sebagai sistem operasi utama untuk keluarga *Raspberry Pi* dari komputer papan tunggal kompak

b. Dump 1090

Program dump 1090 akan melakukan konfigurasi Flight Aware ProStick Plus untuk menerima pancaran di frekuensi 1.090 MHz, dan menterjemahkan pancaran yang diterima FlightAware ProStick Plus menjadi bentuk yang bisa dibaca dengan mudah oleh program komputer.

c. Putty

Putty adalah aplikasi open-source yang sering digunakan untuk melakukan *remote access*, seperti RLogin, SSH dan

Telnet. *Remote access* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh atau di tempat yang berbeda. *Remote access* masih terkoneksi dengan jaringan internet.

3. Advanced IP (Internet Protocol) Scanner

Advanced IP Scanner merupakan perangkat lunak yang cepat dan gratis untuk pemindaian jaringan. Alat akan mendeteksi secara cepat semua komputer jaringan dan mendapatkan akses ke sana. Dengan sekali klik, Anda dapat mengaktifkan dan menonaktifkan komputer jarak jauh, melakukan sambungan melalui Radmin, dan banyak lagi.

4. AnyDesk

AnyDesk adalah aplikasi desktop jarak jauh yang didistribusikan oleh AnyDesk Software GmbH. Program perangkat lunak berpemilik ini menyediakan akses jarak jauh independen ke komputer pribadi dan perangkat lain yang menjalankan aplikasi inang. Ini menawarkan kendali jarak jauh, transfer file, dan fungsionalitas VPN

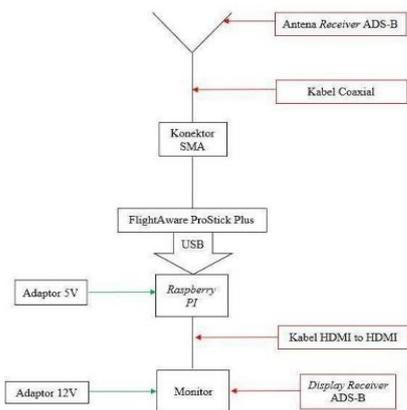
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Pembuatan Perangkat

Cara kerja dari alat *Ground Station Receiver* ADS-B ini menggunakan FlightAware ProStick Plus sebagai *signal processing* dan *Raspberry Pi* sebagai *monitor receiver* ADS-B sebagai *display*. *Antenna* yang sudah di desain khusus menerima sinyal 1090 Mhz dari pesawat, selanjutnya di

teruskan ke FlightAware ProStick Plus yang berfungsi untuk memproses sinyal, sinyal yang telah di proses tersebut diteruskan ke *Raspberry Pi* menggunakan aplikasi Dump1090 yang akan di tampilkan pada display untuk memonitor pergerakan pesawat.

Gambar di bawah ini menunjukkan proses perancangan Receiver ADS-B yang ditampilkan dalam bentuk flow chart.



Gambar 4. 1 Flowchart Perancangan

1. Pembuatan Antena

Pada penelitian ini dilakukan perancangan antena J-Pole yang akan digunakan untuk perancangan receiver ADS-B dengan bahan aluminium dan perhitungannya melalui website <https://mOukd.com/calculators/slim-jim-and-j-pole-calculator/> seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4. 2 Perhitungan Antena
 Sumber : m0ukd.com

Perhitungan antena disesuaikan dengan frekuensi yang di inginkan, pada pembuatan antena Receiver ADS-B menggunakan frekuensi 1090 Mhz. Menggunakan kabel coaxial dan menggunakan konektor tipe SMA, karena disesuaikan dengan inputan dari FlightAware ProStick Plus Berikut gambar proses pembuatan antena dan hasil antenanya :



Gambar 4. 3 Proses Pembuatan Antena

2. Penginstalan Monitor

Pada rancangan receiver ADS-B penulis menggunakan monitor laptop yang sudah tidak terpakai. Dengan cara monitor dilepaskan dari laptop untuk dihubungkan dengan *Raspberry Pi* sebagai monitor pendeteksian pesawat.



Gambar 4. 4 Instalasi Monitor

3.2 Proses Penginstalan Software

Pada Instalasi perangkat lunak ini Receiver ADS-B ini memerlukan beberapa aplikasi yaitu *Operating system* (OS) Raspbian, Dump1090, Putty, Advanced IP (*Internet Protocol*) Scanner, AnyDesk. Aplikasi tersebut digunakan untuk uji coba pada Receiver ADS-B terhadap alat tersebut. Untuk mendapatkan aplikasi tersebut penulis mendownload aplikasi tersebut pada Web resmi.



Gambar 4. 5 Web Resmi IP Scanner Tool

Sumber : <https://www.advanced-ip-scanner.com>

3.3 HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

Setelah proses merangkai alat telah dilakukan, proses selanjutnya yaitu melakukan uji coba monitor menggunakan *Raspberry Pi* yang telah terinstall OS *Raspbian*. Dalam hal ini penulis menggunakan aplikasi *Putty* untuk melakukan *remote access* pada *Raspberry Pi*.

1. Langkah awal yang dilakukan adalah menghubungkan Monitor dengan *Raspberry Pi* menggunakan *High Definition Multimedia Interface* (HDMI) to HDMI dan menyalakannya dengan cara menghubungkan ke adaptor 12V.

2. Selanjutnya mencari *Internet Protocol* (IP) address pada *Raspberry Pi* menggunakan aplikasi *Advanced IP Scanner* dengan cara melakukan scan pada Wi-Fi yang tersambung oleh laptop dan *Raspberry Pi*.



Gambar 4. 6 Rangkaian Perangkat Keras

3. Selanjutnya masukkan IP *Raspberry Pi* yang telah ditemukan ke dalam aplikasi *putty* dan klik open.
4. Selanjutnya masukkan IP *Raspberry Pi* yang telah ditemukan ke dalam aplikasi *putty* dan klik open.
5. Selanjutnya login dengan memasukkan username: pi dan password: sasongko dan enter.
6. Setelah berhasil masuk ke dalam terminal *Raspberry Pi* pada Gambar 4.7, selanjutnya ketik perintah pada gambar dibawah. Perintah gambar dibawah untuk mendownload *dump1090* yang akan menjadi display penerima pesawat Receiver ADS-B.



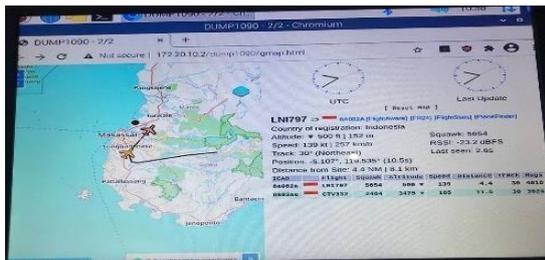
Gambar 4. 7 Terminal Raspberry Pi

7. Selanjutnya masukkan IP Raspberry Pi ke google lalu tekan enter, untuk melihat tampilan Maps dump1090 dan gambar dibawah ini menunjukkan tampilan penerimaan pesawat Receiver ADS-B.

.20



Gambar 4. 8 Tampilan Google



Gambar 4. 9 Maps Dump1090 tampilan Penerimaan Pesawat Receiver ADS – B

3.5 Perbandingan Tampilan Perangkat dengan Alat Lainnya

Perbandingan tampilan pada perangkat yang dibuat dengan perangkat atau alat lainnya yang memiliki fungsi dan tujuan yang sama, serta menggunakan target pesawat yang sama dengan *call sign* SJY562. Berikut beberapa tampilan terkait perbandingan alat yang dibuat dengan perangkat lainnya :

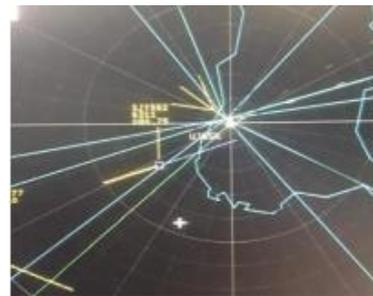
3.4 ANALISA PENGUJIAN KESELURUHAN SYSTEM

Setelah semua dilakukan pengujian dan hasilnya berjalan normal baik dari program ataupun alat maka kesimpulan hasil pengujian keseluruhan sistem adalah *Receiver ADS-B* dapat menerima pancaran dari pesawat dan dapat mendeteksi pesawat. Berikut tampilan penerimaan pesawat *Receiver ADS-B*.

1. Tampilan Radar

Radar merupakan salah satu perangkat atau alat yang ada terdapat di Bandara yang memiliki fungsi untuk menampilkan target beserta informasi target tersebut seperti jarak, ketinggian target, serta kode pesawat dari suatu target.

Berikut tampilan target pada display Radar sebagai berikut :



Gambar 4.10 Tampilan Display Radar

Pada tampilan diatas, menunjukkan target pesawat dengan *call sign* SJY562 dengan beberapa informasi sebagai berikut :

- Squawk Number= 6311
- Ketinggian pesawat= 80 flight level

2. Tampilan Flight Radar 24

Flight Radar 24 merupakan salah satu aplikasi yang ada di mobile phone, yang

memiliki fungsi untuk menampilkan track target, target, serta beberapa informasi tambahan terkait pesawat (target).

Berikut tampilan target pada aplikasi *flight radar 24* sebagai berikut :



Gambar 4. 11 Tampilan Flight Radar 24

Pada tampilan diatas, menunjukkan target pesawat dengan *call sign* SJY562 dengan beberapa informasi sebagai berikut :

- ICAO Address pesawat
- Latitude dan Longitude pesawat
- Ketinggian pesawat
- Type pesawat

3. Tampilan ADS – B

ADS – B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) adalah suatu perangkat atau alat yang memiliki fungsi hampir sama dengan radar, akan tetapi ADS – B memiliki beberapa kelebihan yang lebih unggul dibandingkan dengan perangkat radar.

Berikut tampilan target pada display ADS – B sebagai berikut :



Gambar 4. 12 Tampilan ADS – B

Pada tampilan diatas, menunjukkan target pesawat dengan *call sign* SJY562 dengan beberapa informasi sebagai berikut :

- *Call Sign* pesawat= SJY562
- ICAO Address pesawat= 8A06B3

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Dalam perancangan dan pembuatan alat kemudian dilakukan pengujian dan analisa sistem yang telah dibuat sedemikian rupa, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Penulis berhasil merancang Receiver ADS-B sederhana menggunakan Flight Aware ProStick Plus berbasis Raspberry Pi. Hasil yang diperoleh dari menjalankan Receiver ADS-B ini berupa tampilan maps yang dapat menunjukkan dimana letak dari pesawat terhadap Receiver ADS-B.
2. Cara kerja dari Alat ini dapat memonitor pesawat dengan menggunakan monitor

yang telah dibuat atau laptop yang telah tersambung dengan internet dan juga bisa memonitor jarak jauh dengan menggunakan aplikasi AnyDesk.

4.2 SARAN

Menyadari bahwa rancangan Receiver ADS-B ini masih belum sempurna. Beberapa saran yang dapat diberikan demi penyempurnaan alat, antara lain :

1. Membuat box untuk satu rangkaian Receiver ADS-B untuk bisa menjadi portable Receiver ADS-B.
2. Menggunakan monitor touchscreen untuk mempermudah dalam pengoprasian Receiver ADS-B.
3. Membuat Recording pada perangkat Receiver (ADS-B)

DAFTAR PUSTAKA

Azis, A., & Setiawan, R. (2019). Rancangan Antena Penerima Automatic Dependent Surveillance Broadcast dengan Frekuensi 1090 Mhz Menggunakan RTL820T. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 2(1), 7-11.
<https://doi.org/10.46509/ajtk.v2i1.82>

Harianto, B. B. (2019). Studi Ekperimental Penerima ADS-B Menggunakan RTL 1090 dan RTL-SDR R820T2 di Bandara Juanda Surabaya. *Jurnal Penelitian*, 4(3), 20-28.

Fery Irawan. (2020). Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta

Antena 1090 MHz, Indonesia: Ciksadan

Harjono, R.D.S., Oka, I.G.A.M., & Islam, H.D.B. (2018). Rancangan Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Menggunakan RTL-SDR R820T2 Guna Meningkatkan Pelayanan Navigasi Penerbangan di Bandar Udara Internasional Lombok. *APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan*, 2(2), 35-42.

Teknologi Elektronika, P. (2018). Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B). online, diakses, 28.

Rakhman, E., Candrasyah, F., & Sutera, F. D. (2014). Raspberry Pi-Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa. Yogyakarta: CV Andi Offset.